

**DESC****TECHNICAL AREA**

existing invention relates itself to a way to produce for primarily stridsvagnskanoner suitable drivkrutladdningar with progressive brinnegenskaper and a higher laddensitet (a higher laddvikt per volume unit) than what man earlier esteemed to last possible.

**problem position AND THE INVENTION's BACKGROUND**

at avfyringen of a gunpowder gas run report from a backward in utskjutningsriktningen the end fire tube is required firstly a certain initial gunpowder ghost jerk behind the report in order to begin to accelerate the same through the fire tube.

With that the behind the report the existing part of the fire tube's volume gradual increases everything since the report tubes themselves through the fire tube so comes it during utskjutningen to gradually to be required in corresponding degree increased gunpowder gas quantities in order to continuous to increase the report's speed so long it is located in the fire tube.

The ideal drivkrutladdningen would therefore gradually everything since it is burnt up give all bigger gunpowder gas quantities per time unit, but it sheep then not some time to give a gunpowder ghost jerk in the the current fire tube that exceeds it pursues the fire tube and thereby associated mechanism parts applying maximumly allowable eldrorstrycket  $P_{max}$ . Entire drivkrutladdningen should moreover last entirely utbrunnen when the report submits the fire tube since the report's chute otherwise can to be disturbed of the the rushing out gunpowder gases concurrent as drivkrutladdningen not entire can be used for intended purposes.

A gunpowder that then it is on fire during constant pressure gives a gunpowder gas amount per time unit that gradual increases with brinntiden cold for progressive.

The gunpowder can t.ex, have got your progressive properties that a consequence of a specific geometric mould that offers it all bigger brinnarea of course the longer incineration of ditto continues but it can also have got its progressive properties that a consequence of a chemical or physical finishing of parts of they in the gunpowder detailed individual gunpowder barley even or the gunpowder pieces' for antandning available free surfaces.

Drivkrutladdningar with at least limited progressive properties can thus be produced of cow food gunpowder only through choices of appropriate geometric mould on they in the report the detailed gunpowder barleys.

3926 SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc

Kornade one - or manghalskrut provided with in gunpowder barley even langriktning common brinnkanaler or holes are ignited and is on fire as well inside in their respective, holes or brinnkanaler as from the gunpowder barleys' outside.

This means that the channels' internal brinnareor and thereby also the gunpowder gas education from there gradual will increase but concurrent comes gunpowder barley even extraneous brinnareor to be decreased since gunpowder is burnt off also from the gunpowder barleys' outsides what gives a slimmed-down gunpowder gas education from these surfaces.

In order to a such cow food hole gunpowder actually will last geometricly progressively is required therefore that the gunpowder channels' gradual increase of the own brinnareorna actually exceeds the concurrent gradual reduction of gunpowder barley even extraneous brinnareor.

An outside obehandlat etthalskrut with the extraneous mould of a pure cylinder is therefore normally constant being on fire while an outside runtstavformat and also obehandlat 19-halskrut normal is progressive.

It is also since long well-known that it goes to increase a cow food flerhalskruts progressivitet and

also to do one ett-halskrut progressive through inhibering or chemical finishing of the gunpowder barleys' winger surfaces.

At inhiberingen is borne out gunpowder barley even extraneous brinnareor with a more difficult flammable

material that detains overtandningen of the gunpowder along these surfaces and the wide finishing to be treated same surfaces with an appropriate chemical material that do the gunpowder more slow being on fire along these surfaces and a piece in in the gunpowder.

According to a third variant, the gunpowder can be done progressively through that its winger surfaces are borne out with a stratum of a gunpowder that first must be burnt of before one overtandning of the proper drivkrutladdningskornen or the pieces' winger surfaces can happen.

Since several years one has carried out an intensive work with increasing older eldrorspjasers performance through allocating these newer ammunition.

A first limiting factor has then been that one never sheep exceed the maximum allowable eldrorstrycket Pmax. One others so far limiting factor has been that increased performance gladly requires it increased laddvikt in an as a rule wide originally existing reports of solved lying cow food hole gunpowder already entirely used laddutrymme.

A third restriction is wider that a mound laddensitet requires one side by side increased progressivitet.

Wide solved lying cow food materials become however the total empty volume the average barleys relatively big.

A possibility would therefore last to increase the report's densitet.

The the biggest gunpowder amount and thereby also it biggest laddensiteten and it biggest laddvikten

3926 SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc that goes to may in in a certain volume is a massive body with it after the available volume entirely tailored geometry.

But one entirely massive gunpowder body means no general solution on the problem to increase performance for already existing eldrorspjaser.

The the massive gunpowder body namely will be on fire for long and to give a for low gunpowder ghost jerks in order to can is used efficiently for framdrivning of projektiler.

Theoretically seen can one however intend itself to produce one manghalat block gunpowder, that stem is on fire on a similar way one as a bigger amount cow food flerhalskrut.

In practice, this is however not equally simple.

It theoretically intended manghaliga the block gunpowder will thus to its whole be provided with a very big numbers parallellopande brinnkanaler what all lies on a distance from all adjacent brinnkanaler that corresponding double stretch that the gunpowder has time to be on fire during the time that stands to have at one 's disposal until immediately before that time then the report to be intended have submitted that fire tube watch what it been let off.

The distance between two brinnkanaler in a specific gunpowder is referred to its e-matt and e-mattet for the gunpowder that is included in a specific report should correspond the stretch that the gunpowder, during avfyring of a specific report from antandningen to its report submits the fire tube, has time to be on fire during complete incineration during the the dynamic pressure process in the special eldrorspjas for what the gunpowder is intended.

In order to a perforated manghalskrut will can to be used optimumly is required therefore that two nearby perforeringar or brinnkanaler lies on it in each special case current e-mattets distances from each other.

For best possible skjutresultat may drivkrutets brinntid at eldrorsvapen neither last for short, since it maximum eldrorstrycket thereby will be exceeded, or for long, since oforbrannt gunpowder then will be thrown out from the fire tube without contributing to the report's acceleration.

At as well it well inhiherade kornade the hole gunpowder that it manghaliga the block gunpowder lights the gunpowder in everyone its brinnkanaler and is burnt up radially outward from respective, brinnkanal against each other.

Brinnytorna from they different brinnkanalerna comes therefore about one chosen correct e-matt to meet just before the report's mynningspassage.

In order to not the gunpowder incineration from gunpowder barley even extraneous parts will disturb it geometric progressiviteten must then all extraneous gunpowder surfaces ideal last inhiherade, ytbehandlade or ytbelagda, therefore also the gunpowder surfaces we the side about perforeringarna.

This spring initially mentioned Swede patent application see 0303301-6 is presented a new type of drivkrutladdningar for eldrorsvapen edified of one, two or several, radial on select e -

3926 SEE progressive lcrutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc measures distances perforated, in each other and /eller after each other organized drivkrutror what is burnt up with a certain overlap what been achieved through that it or they concern as will come lateer in forbranningskedjan inhiherats, ytbehandlats or ytbelagts along everyone your winger surfaces in order to detain overtandningen along these surfaces.

Utgangsmaterialet for this report is therefore manghalsperforerade gunpowder concerns what when necessary inhiberats, ytbehandlats or ytbelagts in order to then concentric is organized in each other and/or after each other.

A difficulty the wide request of this type of report is to take forward the the radial perforated gunpowder tubes.

In order to can to be used and to give desired results must namely emattet at gunpowder tube even perforeringar normal lie between 0,5 mm and 10 mm, but especially between 1 mm and 4 mm, depending on eldrorssystem.

In order to give desired results in the current reports must moreover the gunpowder tubes perforeras radial. The requirements on that perforeringen is done uniformly must moreover be set very high.

#### WELL-KNOWN TECHNOLOGY

the use of mangperforerade the gunpowder block that utgangsmaterial for progressive for eldrorsvapen suitable drivkrutladdningar with high energy content is described in

US 766 455 from 1904 where has the inventor H Block Inc. Maxim intended itself to put together a number more or smaller ratvinkliga gunpowder block pursues to thereby best to fulfil out it available circular cylindrical laddutrymmet.

In SEE 7728 from 1896 also with H Block Inc. Maxim as inventor is on on Fig. 4 one drivkrutladdning for an eldrorsvapen outlined where the gunpowder report comprizes an only mangperforerat gunpowder concerns. It gunpowder concerns as being shown on the character will however of what that shows of the text to be formats of one sammanbojt perforated gunpowder blocks.

The character gives on that impression that the inventor not entirely the the considered practical aspect of producing a report with so complicated geometry.

The suggested production methods in mentioned patent script become in the reality impractical and complicated to implement if one considers appropriate perforeringsdiametrar and perforeringsavstand. It is said also in the patent script that perforeringarna will have that effect on the gunpowder tube that the gunpowder tube at antandningen is pressed against laddkammarens interior wall so that it only is burnt up from inside.

It is however questionable about

3926 SEE progressive lcrutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after S1utFO.doc this actually would function in practice.

Same inventor replies also for US 677,527 from 1901 in what he describes circular cylindrical artilleridrivkrutladdningar, produced of several stocks of krumbojda mangperforerade gunpowder blocks, what together shapes reports comprizing several concentric on top of each other rolled mangperforerade gunpowder stocks.

This patent script gives same impression that to SEE 7728, namely that uppfmnaren had a clear glance for the need of achieving a mound laddensitet and progressivitet but that he actually does not seem to have had some clear practical view about how the report actually would be produced.

Existing invention relates itself now to a way to produce drivkrutladdningar with very high laddensitet and high progressivitet and there we on entirely other ways than wide earlier above described theoretical konstruktioner has the ability to govern forbranningsforloppet both with respect to energiavgivningen and progressiviteten.

In uppfmnningen is included also it in accordance with therefore significant way the produced report.

Utgangsmaterialet for the report according to the invention is two or several after each other and/or concentric in each other organized radially in respective tube diameter's direction manghalsperforerade gunpowder concerns with in tvarsnittsriktningen cirkulära extraneous and internal begränsningsytor there gunpowder tube even respective overtandning through inhibering and/or ytbelagning or through stocking of the gunpowder tubes' winger surfaces with a more slow being on fire gunpowder is sow governed that they are burnt up after each other but with a certain overlap.

Then the gunpowder tubes are placed in each other will each extraneous gunpowder tube have an internal cavity with one tvarsnittsform tailored to in that organized interior gunpowder are concerned winger diameter with sufficient place for above mentioned ytbelagningar with forbranningsmodifierande materials, more slow being on fire gunpowder or corresponding.

Each gunpowder tube will further as a whole product perforated with radial perforeringar organized with a for each gunpowder tube, with regard for in that detailed gunpowder type and desired brinnegenskaper, select e-matt.

Since perforeringarna of practical reasons is aimed radially against the gunpowder tube's center arbor so comes the distance between perforeringarna to be something differently at the gunpowder tubes' winger - respective, innerytor (et>e2) but since krutrorsvaggarna also of practical reasons will be of meager thick game, i e, relatively thin, the difference comes between the two e-matten (e1, e2) to become all less of course the thinner tubes become.

Each in the report detailed gunpowder tube proves to have thus a very big numbers radial perforeringar there the average distance (e3) between two at each other nearby perforeringar

3926 to SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc

On n is calculated by means of part's a first e-matt (e1) the measured wide tube's winger wall, part's an others e-matt (e2) the measured wide tube's interior wall, what other e-matt (e2) is smaller than the first e-mattet p.g.a, that the tube's internal circumference is smaller than its extraneous circumference. The average e-mattet (e3) for it the current gunpowder tube is then equal with (electrical+e2)/2, what ideal will become equal with the select emattet.

E-mattet (e1) between perforeringarna at they different, in each other interposed, gunpowder tube even winger periphery in relation to each other will when necessary can to be corrected so that the entire report's function all in all consists since average e-mattet (e3) for respective gunpowder tube together gives the sought the pressure road process.

In this context is referred to bl, a. Fig. 3 in earlier mentioned US 677, 527 from 1901 where one believed itself can the loose problem with that a cylinder prone sheet sheep various winger and innerradier and thereby that they in flat conditions done, analog perforeringarna after the declension will lie on various distance from each other the wide sheet's extraneous respective, internal begränsningsyta.

It in mentioned script the select solution is to complement the common perforeringarna with additional brinnkanaler organized between the common channels, what additional brinnkanaler then is outside, i e, only partially common.

It is however again questionable about such a tillverkningslösning actually would function in practice, since the gunpowder sheet still must be bent to a tube first after performed perforering varigenom features - and pressure excitements arise in the gunpowder material.

These features - and pressure excitements can few serious consequences at avfyrningen of the gunpowder report and then in particular at extreme omgivningstemperaturer since the gunpowder then can become delicate.

In the invention is included on that, for achieving of the desired progressivitet, the the different gunpowder tubes at least to a part will be ignited gradually after each other but to be burnt up with the overlap that is required in order to give desired progressivitet, i e. desired gradually increased gunpowder gas production. This gradual each other partially overlapping governed overtandning of the the perforated gunpowder tubes astadkommes through that it or they gunpowder tubes, that will overtandas latter than an earlier overtant gunpowder concerns, will last inhiberat, borne out or ytbehandlat along your winger - respective innerperiferier with an appropriate material with the ability to brake up overtandningen of respective gunpowder concerns during a to that adjusted period.

Also the gunpowder tubes' gable ends will then ideally inhiberas, ytbelaggas or ytbehandlas with some appropriate material, in order to maximum progressivitet for the gunpowder will can to be achieved.

3926 SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc

according to a particularly the presentations variant on the invention is governed thus the incineration of they in the report the detailed gunpowder tubes through that dessas winger surfaces entire or partial been given one for desired purposes adjusted inhibering, finishing or ytbelaggnig that results in an incineration of the gunpowder tubes in a thereof governed predetermined order with a certain also thereof governed predetermined overlap between antandningen of the the different gunpowder tubes.

In the fundamental variant on the invention is constituted thus the complete report of one or especially least two in each other interposed and/or after each other organized on select e-mattsavstånd in gunpowder tube even own cirkulart annular cross-sections radial perforated gunpowder tube off what it gunpowder concerns as being intended to be ignited after it first ignited on its extraneous respective internal cylindrical begränsningsytor and your gable ends are treated or borne out with one inhibitorsubstans, that in and for itself can last of an earlier well-known type, alternative is these surfaces shielded of it ytbelaggnig of a more slow being on fire material for example a slow being on fire gunpowder, as therefore first must be burnt away before the gunpowder tube can overtandas.

If the stocking is constituted of a slow being on fire gunpowder would this for example can to be constituted one valsat gunpowder bands that are allocated the current surfaces through spirallindning or on other ways.

Overtandningsföljden for they in the report according to the invention the detailed gunpowder tubes can therefore

be governed entirely fritt with overtandning of an interior gunpowder tube first and then an extraneous gunpowder tube or abruptly about and same relation applies if the gunpowder tubes are organized after each other or about combinations of these basis variants is current.

The different in one and same report the detailed gunpowder tubes can according to different developments of the invention be produced of different types' gunpowder with different brinnhastighet and to have perforeringar on different distances i e, has differently e-matt and thereby also different brinntider. According to a variant on the invention will they in tandföljden latter overtanda the gunpowder tubes gradual comprize all more fast running gunpowder varigenom the report's progressivitet additional can be increased.

In the invention is included on that they different in each other interposed or after each other organized the gunpowder tubes at least partial will be burnt up overlapping of each other, what means that it gunpowder concern as will be ignited and to be burnt up before a subsequent gunpowder tube especially should have it something farther total brinntid than the later ignited and thereby also a bigger e-matt

3926 to SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc or will comprize a more slow being on fire gunpowder than it gunpowder concern as will be burnt up then.

It pursues the invention the specific basis formulation of the report according to the invention can apart from wide uniform reports also be used in they in recent year all more common modularladdningarna whose basis mould is constituted of one in a flammable holje enclosed part report with the extraneous mould of a short cylinder with cirkulart cross-sections the corresponding cross-section on the current play's laddutrymme and where optional numbers such part reports can be linked together in order to give desired sprout width.

In the invention is included on that the scope that becomes left inside in in the innermost of they pursue the invention characterizing the perforated gunpowder tubes or the gunpowder cylinders can be used for a start kit off solved lying cow food gunpowder of for desired effect appropriate type.

A winger register advantage with reports of it pursues the invention the characterizing type is that these through that they are edified of perforated in each other joined gunpowder tube sheep a very good own direction fortitude and they becomes therefore of hallfasthetsskal not depending on some extraneous hylsor of metal or other rigid matter. Instead can hylsorna be replaced off valfritt easily and flammable vader-, toil - and climate protections.

Grundkomponenten in the product according to the invention is thus the the radial perforated gunpowder tubes what therefore can be combined on a big number different ways organized in each other and/or after each other or both and, and whose possibly free internal volume in turn can to be fulfilled with each other type of solved lying gunpowder as different types of cow food gunpowder or s.k

stung tubes or flerhalskrut everything after they brinnegenskaper that is desired for it the complete report. In same scope, that report can also initiating tandskruben is organized.

the character list invention

has as a whole been defined in the the subsequent patent requirements and it will now only some more detailed be described in connection with subsequent characters.

Of these show Fig. 1 a strong stem mare ring of a small part of a perforated gunpowder block,

Fig. a 2 part of a length intersection off an of principle three is concerned drivkrutladdning,

3926 SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc

Fig. a 3 cross-section of the report according to Fig. 2

Fig. 4 a partial snittat complete sprout

Fig. 5 one utskuren stem mare ring from Fig. 4 in accordance with the marking on Fig. 4 and

Fig. 6 a general pressure time curve that pursues a report of it on

Fig. 3 to the 5 shown type indicates the pressure in the fire tube behind a report during its road through the fire tube while

Fig. 7a-c, via cross-sections through some reports, different overtandningsmjligheter for these and

Fig. 8 a length intersection through a report comprizing several as well in each other that after each other organized perforated gunpowder tube detailed

execution description

Fig. 1 shows therefore in strong stem mare ring a small part of a perforated drivkrutblock 1 with a very big numbers perforerings - or tandkanaler 2.

Drivkrutblockets 1 appearance konfiguration can be cube shaped, tube shaped or to have each other mould. The character 1, that shows the part of the gunpowder block 1 in vy across the block's perforerings - or tandkanaler, has most mainest to information to clarify brinnforloppet at a perforated manghalskrut. The starting point becomes then they theoretical brinnckirlama 3-9 that together forms an intended sju-halskrut, that since it constitutes an internal part of the gunpowder block 1, after itself antandning can be considered stem being on fire only via your respective, perforerings - or tandkanaler 2. Krutforbranningen becomes then from respective gunpowder channel

2 and radial outward in the arrows' r direction.

Of the character shows thus that the gunpowder's brinnarea gradual increases with brinntiden, i e, the gunpowder's incineration becomes progressive until the incineration meet in the on the character utritade brinnckirlarnas 3-9 mutual tangeringspunkter.

As is clear from the character becomes it also some lightly on the character dashed gunpowder quantities x left in the corners between brinnckirlama and those the gunpowder quantities are burnt up along with the gunpowder block's winger surfaces degressivt.

It degressiva the contribution can however be considered negligibley relatively the progressive

gunpowder's e-matt is represented therefore on Fig. 1 of the edge distance between two nearby tandkanaler 2 or two each other tangerande circles' 3-9 total radiuses minus one tandkanals diameter.

In view of one drivkruts own brinnhastighet and that fact that drivkrutladdningen at eldrorsvapen have submitted your energy to the from the weapon the let off report before the report left the fire tube lies e-mattet as a rule between 0,5 mm and 10 mm, but especially between 1 mm and 4 mm.

3926 SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc

on Fig. 2 and 3 is illustrated the proper invention in the form of one for eldrorsvapen suitable drivkrutladdning comprizing three in each other arisen gunpowder tubes 10, 11 and 12, where part's each extraneous gunpowder tube is inhiberat, ytbehandlat with one overtandningsfordroj spirit material or ytbelagts with a stratum of one overtandningsfordroj spirit gunpowder on the the as well own outside that the inside and the gable ends.

These forbranningsmodifierande stratum has on the character got the terms 13, 14, 15 and 16 and at respective, the gable ends 17 resp.18 where these latter terms concern all gable ends for the gunpowder tubes 10-12. It pursues the control of the incineration necessary inhieringen, the finishing or ytbelagningen of at least certain of the gunpowder tubes can also be combined or partial to be replaced with that these gunpowder tube are not done entirely genomstuckna against the tubes' insidor.

About overtandningen of the gunpowder tubes is required happen from inside and outward would therefore at this variant a smaller amount gunpowder need to be burnt of before brinnkanalerna or perforeringarna becomes available for overtandning.

Another way to detain overtandningen between the the different perforated gunpowder tubes and that finns illustrated on Fig. 8 exits on that one divides the the different gunpowder tubes from each other with one separationsskikt of a gunpowder that similarly first must be burnt away before next gunpowder tube can

overtandas.

Wide reports containing several of them pursue the invention characterizing the gunpowder tubes is thus the intention that the different gunpowder tubes will be ignited after each other but before one already ignited gunpowder tube entirely has had time to be on fire out.

About since an earlier ignited gunpowder tube is an appearance or an internal gunpowder tube is clean idemassigt of smaller importance.

Each gunpowder tube is wider as a whole mangperforerat in accordance with already initially discussed principles.

As is clear from Fig.3, where therefore only some to may perforeringar 19, 20 and 21 for clarity's successful been drawn out, it mean uniform perforering around a round gunpowder tube that perforeringarna must be aimed radially and thereby comes they to approach each other inwards against the tube's inside and in view of e-mattets already discussed importance for the gunpowder's forbranningskaraktaristika means the one clear advantage about rorformig report comprizes several thinner in each other joined tubes there perforeringsavstandet for each tube is corrected in order to give goodest possible compromise.

To this possibility to govern the gunpowder's forbranningskaraktaristika comes so basic ideas that inhibera utanforliggande alternative innanforliggande gunpowder concerns, so that these are lit gradually in an in advance certain order with a certain mutual overlap concurrent as it total krutgasgenereringen from all at the same time

3926 SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc being on fire gunpowder tube never is permitted generate a total gunpowder ghost jerk that exceeds its current utskjutningsanordningens  $P_{max}$ , i.e., its highest allowable eldrorstryck but on the other hand during entire utskjutningsforloppet lies so near the maximum pressure man can to permit during continuous customs.

This latter pressures farm to be referred to  $P_{mop}$  (peak operation alder pressure).

The the internal gunpowder tube's 10 internal cavity 22 gives as earlier implied place for a tandskruv plus a possible tandladdning of optional gunpowder type.

It on Fig. 2 and 3 showed the report can in itself is considered constitute an example on it s.k

modularladdning, i.e., a type of standard report off what several can be combined to a complete drivladdning. The report's extraneous inhiberingsskikt 16-18 can then be formulated so that they also functions as weathers - toil - and climate protections.

Fairly performed gives a such report a pressure - weigh processes of it on Fig.6 showed the type where first a gunpowder tube for example the the internal gunpowder tube 10 is ignited and due to its own perforeringen gives a progressive brinnforlopp in accordance with kurvdelen 10 ' that reaches your peak at 10 '

whereupon the gunpowder gas education in increased with 10 ' from this gunpowder tube begins to subside but since the gunpowder tube 11 at it overtandning of the gunpowder tubes from inside and outward in that case already overtants before the gunpowder tube your 10 reached peak comes the gunpowder gas education from this others gunpowder tube that at the same time seriously begins to give a gunpowder gas boost while the gunpowder tube 10 is on fire out.

The curve 12 on

Fig. 6 shows it in each occasion in the fire tube behind it utskjutna the report the available gunpowder ghost jerk.

Krutoret 11 contributes therefore now with the progressive kurvdelen 11' and limits therefore thereby the curve's nedatgaende tendency concurrent as the gunpowder tube 11 gives a peak at 11'. Similarly that pursues the gunpowder tube 10 comes the gunpowder tube 11 subsiding krutgasavgivning to result in a weak nedatgang for it the all in all gunpowder gas education at 11' concurrent as the gunpowder gas boost from the gunpowder tube 12 similarly gives its contribution in the form of a weak upturn at 12', and a peak at 12' whereupon the entire pressure curve fast falls so that the gunpowder ghost jerk behind the let off report's at dennas mynningspassage is so low that the report's direction in that suitable chute is not disturbed. In Fig. 6 is furthermore utritat part's the maximum allowable eldrorstrycket for an individual sprouts  $P_{max}$ , part's  $P_{mop}$  (peak operation alder pressure) as man wide continuous custom want to lie so closely as possible in order to few maximum sprout width.

The theoretical optimum curve for a drivkrutladdning has on the character got the term Poptimal (on the character denoted with crosses) and that type of Tryck - Vag curve that today's reports of conventional cow food gunpowder gives origins to has been given the term  $P_{normal}$ . Since it kornade the gunpowder has one

3926 to SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and

Registration Office originals changed after SlutFO.doc enormous startbrinnyta gives the very fast origins to a maximum pressure that since falls on a far too for early stage.

As is clear from the character lies on the other hand it according to the invention the received result very near the theoretical optimum value.

This done the pressure road discussion concerns also for the report according to Fig. 4 and Fig. 5. As also is clear from the curve is that a requirement that krutgasavgivningen mainly entire have ceased just before the report leaves eldrorsmyningen.

It on Fig. 4 and partially on Fig. the 5 illustrated complete sprout 23 includes one underkalibrerad armor breaking arrow 24 with associated drivspegel 25, one hylsa 26 with bottom 27 and one of the three in each other interposed the gunpowder tubes 28-30 and it long tandskruven 31 med its on Fig.5 utritade tandoppningar 32.

Of Fig.5 shows on that the report (it is of course partial snittad on the character) comprizes three in each other interposed gunpowder tubes 28-30 where they both the extraneous gunpowder tubes 28 and 29 is inhiherade on

everyone your outsides 33-36 and also on the on the character not included andgavlarna.

Of Fig. 4 shows also that the the different gunpowder tubes 28-30 at least with respect to the gunpowder tube 30 in relation to the gunpowder tubes 28 and 29 is of various thick game and that theirs perforeringar all with the term 37 is done on different e-matt (in Fig. 4 has perforeringarna 37 not been drawn out since the character's scale not permitted this).

In a development of the invention is included on that the the different gunpowder tubes are of various types of gunpowder with different brinnhastigheter whereupon a faster gunpowder especially is used in gunpowder tubes that will be ignited lateer and one something more langsambinnade gunpowder in the first ignited the gunpowder tubes.

Fig. 7 a-c shows as already been implied some different variants for overtandningen between the the different gunpowder tubes.

Each other variant that lies within it pursues the invention the significant basis thought is also possible.

The report according to Fig. 7 a includes thus three radial perforated gunpowder tubes 39-41 of it pursues the invention the characterizing type.

The arrow a indicates that overtandningen of the gunpowder tubes

is suitable to happen from inside the report's centers and outward.

The the extraneous gunpowder tubes 40 and 41 is required therefore last inhiherade or ytbehandlade on earlier discussed ways so that it desired partially overlapping mutual delayed overtandningen is received.

Fig. 7 b shows also a report comprizing three in each other organized gunpowder tubes 42-44 where

3926 to SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc

overtandningen is anticipated happen as well on the basis of and inwards according to the arrow b as from inside and outward according to the arrow c. At this variant, it is thus it mittre the gunpowder tube 43 as been given inhiherade or ytbehandlade overtandningsfordrojande winger surfaces.

Of course is all in the report being included gunpowder tube radially perforated.

They can also last of various gunpowder types with different brinnhastigheter.

Fig.7 c finally shows a two is concerned gunpowder report consisting of the the radial perforated gunpowder tubes 45 and 46 where the extraneous surface at the the extraneous gunpowder tube 46 is prevented to be on fire t.ex, through a performed inhihering.

Mentioned two gunpowder tubes 45, 46 is suitable that overtandas from inside and outward in accordance with the arrow d, but in this utföringsexempel is braked overtandningen the average gunpowder tubes 45, 46 of a stratum 47 that is organized between the gunpowder tubes 45, 46 or of it ytbelaggnig 47 of the the extraneous gunpowder tube's 46 in roaring including a slow being on fire gunpowder 47, that must be burnt away before this gunpowder tube 46 can overtandas.

Fig.8 in conclusion shows in length intersections a part of a developed variant on the report according to the invention comprizing several after each other and in each other organized radially perforated gunpowder tubes (that on several of the previous characters has the character's scale not permitted it direct utritning of perforeringarna).



On the character is shown fire different gunpowder tubes 48-51, where the gunpowder tubes and 51 is organized in in the gunpowder tubes 48 respective. 49. Krutrorets 48 all out and insidor

20 is required last inhiberade or ytbehandlade while the gunpowder tube 49 is ytbelagt with or perhaps near embedded in a detaining gunpowder 52.

In order to illustrate the invention's flexibility is required they in the report detailed gunpowder island clean product of various gunpowder types.

On the character, parts are shown also of one tandskruv 53 concurrent as the free scope 54 in the internal gunpowder tube even 50, 51 centers be intended to last utfyllt with solved lying cow food initieringskrut.

3926 SEE progressive krutdrivladdning with high laddensitet (2005-07-06) the Swedish Patent and Registration Office originals changed after SlutFO.doc

Swedish Social Democratic Party 3926 TO SEE

Machine Translated

## ODES

### TEKNISKT OMRÅDE

Föreliggande uppfinning hänför sig till ett sätt att framställa för i första hand stridsvagnskanoner avsedda drivkrutladdningar med progressiva brinnegenskaper och en högre laddensitet (en högre laddvikt per volymenhet) än vad man tidigare ansett vara möjligt.

### PROBLEMSTÄLLNING OCH UPPFINNINGENS BAKGRUND

Vid avfiringen av en krutgasdriven projektil ur ett bakåt i utskjutningsriktningen slutet eldrör krävs först ett visst initialt krutgastryck bakom projektilen för att börja accelerera densamma genom eldröret.

I och med att den bakom projektilen befintliga delen av eldrörets volym successivt ökar allt eftersom projektilen rör sig genom eldröret så kommer det under utskjutningen att successivt krävas i motsvarande grad ökande krutgasmängder för att kontinuerligt öka projektilens hastighet så länge den befinner sig i eldröret.

Den ideala drivkrutladdningen skulle alltså successivt allt eftersom den förbränns ge allt större krutgasmängder per tidsenhet, men den får därvid inte någon gång ge ett krutgastryck i det aktuella eldröret som överskrider det för eldröret och därmed förbundna mekanismdelar gällande maximalt tillåtna eldrörstrycket  $P_{max}$ . Hela drivkrutladdningen bör dessutom vara helt utbrunnen när projektilen lämnar eldröret eftersom projektilens bana annars kan störas av de utrusande krutgaserna samtidigt som drivkrutladdningen inte helt kan utnyttjas för avsett ändamål.

Ett krut som då det brinner under konstant tryck avger en krutgasmängd per tidsenhet som successivt ökar med brinntiden kallas för progressivt.

Krutet kan t.ex. ha fått sina progressiva egenskaper som en följd av en specifik geometriska form som erbjuder en allt större brinnarea ju längre förbränningen av detsamma fortgår men det kan även ha fått sina progressiva egenskaper som en följd av en kemisk eller fysikalisk ytbehandling av delar av de i krutet ingående enskilda krutkornens eller krutbitarnas för antändning tillgängliga fria ytor.

Drivkrutladdningar med åtminstone begränsat progressiva egenskaper kan sålunda framställas av komat krut enbart genom val av lämplig geometrisk form på de i laddningen ingående krutkornen.

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc

Kornade en- eller månghålskrut försedda med i krutkornens längriktning genomgående brinnkanaler eller hål antänds och brinner såväl invändigt i sina resp. hål eller brinnkanaler som från krutkornens utsida.

Detta innebär att kanalernas inre brinnareor och därmed även krutgasbildningen därifrån successivt kommer att öka men samtidigt kommer krutkornens yttre brinnareor att minskas eftersom krut bränns av även från krutkornens utsidor vilket ger en minskad krutgasbildning från dessa ytor.

För att ett dylikt komat hålskrut verkligen skall vara geometriskt progressivt krävs alltså att krutkanalernas successiva ökning av de egna brinnareorna verkligen överstiger den samtida successiva minskningen av krutkornens yttre brinnareor.

Ett utvändigt obehandlat etthålskrut med den yttre formen av en renodlad cylinder är därför normalt konstantbrinnande medan ett utvändigt runtstavformat och likaledes obehandlat 19-hålskrut normalt är progressivt.

Det är även sedan länge känt att det går att öka ett komat flerhålskruts progressivitet och

även göra ett ett-hålskrut progressivt genom inhibering eller kemisk ytbehandling av krutkornens yttertor. Vid inhiberingen beläggs krutkornens yttre brinnareor med en mera svårbrännbar substans som fördröjer övertändningen av krutet längs dessa ytor och vid ytbehandlingen behandlas samma ytor med en lämplig kemisk substans som gör krutet mera långsambrännande längs dessa ytor och en bit in i krutet. Enligt en tredje variant kan krutet göras progressivt genom att dess yttertor beläggs med ett skikt av ett krut som först måste brännas av innan en övertändning av de egentliga drivkrutladdningskornen eller bitarnas yttertor kan ske.

Sedan flera år har man bedrivit ett intensivt arbete med att öka äldre eldrörspjäasers prestanda genom att tillföra dessa nyare ammunition.

En första begränsande faktor har därvid varit att man aldrig får överskrida det maximalt tillåtna eldrörstrycket  $P_{max}$ . En andra hittills begränsande faktor har varit att ökade prestanda gärna kräver en ökad laddvikt i ett som regel vid ursprungligen befintliga laddningar av löst liggande komat hålskrut redan helt utnyttjat laddutrymme.

En tredje begränsning är vidare att en hög laddensitet kräver en parallellt ökande progressivitet.

Vid löst liggande komat material blir emellertid den sammanlagda tomma volymen mellan kornen förhållandevis stor.

En möjlighet skulle alltså vara att öka laddningens densitet.

Den största krutmängden och därmed även den största laddensiteten och den största laddvikten

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc som går att få in i en bestämd volym är en massiv kropp med en efter den tillgängliga volymen helt anpassad geometri.

Men en helt massiv krutkropp innebär ingen generell lösning på problemet att öka prestanda för redan befintliga eldrörspjäaser.

Den massiva krutkroppen kommer nämligen att brinna för länge och ge ett för lågt krutgasttryck för att kunna utnyttjas effektivt för framdrivning av projektiler.

Teoretiskt sett kan man emellertid tänka sig att framställa ett månghålat blockkrut, som förbrinner på ett liknande sätt en som en större mängd komat flerhålskrut. I praktiken är detta emellertid inte lika enkelt. Det teoretiskt tänkta månghåliga blockkrutet skall således till sin helhet vara försett med ett mycket stort antal parallelllöpande brinnkanaler vilka samtliga ligger på ett avstånd från alla angränsande brinnkanaler motsvarande den dubbla sträcka som krutet hinner brinna under den tid som står till förfogande fram till omedelbart före den tidpunkten då projektilen avses ha lämnat det eldrör ur vilken den avfyrats.

Avståndet mellan två brinnkanaler i ett specifikt krut benämns dess e-mått och e-måttet för det krut som ingår i en specifik laddning bör motsvara den sträcka som krutet, under avfyring av en specifik projektil från antändningen till dess projektilen lämnar eldröret, hinner brinna under fullständig förbränning under det dynamiska tryckförloppet i den speciella eldrörspjäsa för vilken krutet är avsett.

För att ett perforerat månghålskrut skall kunna utnyttjas optimalt krävs alltså att två närliggande perforeringar eller brinnkanaler ligger på det i varje särskilt fall aktuella e-måttets avstånd från varandra.

För bästa möjliga skjutresultat får drivkrutets brinntid vid eldrörsvapen varken vara för kort, eftersom det maximala eldrörstrycket därmed kommer att överskridas, eller för lång, eftersom oförbränt krut då kommer att kastas ut ur eldröret utan att bidra till projektilens acceleration.

Vid såväl det väl inhiberade kornade hålskrutet som det månghåliga blockkrutet tändes krutet i alla sina brinnkanaler och förbränns radiellt utåt från resp. brinnkanal mot varandra.

Brinnytorna från de olika brinnkanalerna kommer alltså om man valt rätt e-mått att mötas strax innan projektilens mynningspassage.

För att inte krutförbränningen från krutkornens yttre delar skall störa den geometriska progressiviteten måste därvid alla yttre krutytor idealt vara inhiberade, ytbehandlade eller ytbelagda, alltså även krutytorna på sidan om perforeringarna.

I vår inledningsvis omnämnda svenska patentansökan SE 0303301-6 presenteras en ny typ av drivkrutladdningar för eldrörsvapen uppbyggd av en, två eller flera, radiellt på valda e-

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc mått avstånd perforerade, i varandra och /eller efter varandra anordnade drivkrutrör vilka förbränns med en viss överlappning vilket åstadkommit genom att det eller de rör som skall komma senare i förbränningskedjan inhiberats, ytbehandlats eller ytbelagts längs alla sina yttertor för att fördröja övertändningen längs dessa ytor.

Utgångsmaterialet för denna laddning är alltså månghålsperforerade krutrör vilka vid behov inhiberats, ytbehandlats eller ytbelagts för att därefter koncentriskt anordnas i varandra och/eller efter varandra.

En svårighet vid framställningen av denna typ av laddning är att ta fram de radiellt perforerade krutrören. För att kunna användas och ge önskat resultat måste nämligen emåttet vid krutrörens perforeringar normalt ligga mellan 0,5 mm och 10 mm, men företrädesvis mellan 1 mm och 4 mm, beroende på eldrörssystem. För att ge önskat resultat i de aktuella laddningarna måste dessutom krutrören perforeras radiellt. Kraven på att perforeringen görs likformigt måste dessutom ställas mycket högt.

#### KÄND TEKNIK

Användningen av mångperforerade krutblocket som utgångsmaterial för progressiva för eldrörsvapen avsedda drivkrutladdningar med högt energiinnehåll finns beskriven i

US 766 455 från 1904 där har uppfinnaren H. Maxim tänkt sig att lägga ihop ett antal mer eller mindre rätvinkliga krutblock för att därigenom på bästa sätt fylla ut det tillgängliga cirkulär cylindriska laddutrymmet.

I SE 7728 från 1896 liksom med H. Maxim som uppfinnare finns vidare på Fig. 4 en drivkrutladdning för ett eldrörsvapen skisserad där krutladdningen består av ett enda mångperforerat krutrör.

Det krutrör som visas på figuren skall dock av vad som framgår av texten vara format av ett sammanböjt perforerat krutblock.

Figuren ger vidare det intrycket att uppfinnaren inte helt övervägt den praktiska aspekten av att framställa en laddning med så komplicerad geometri.

De föreslagna tillverkningsmetoderna i nämnda patentskrift blir i verkligheten opraktiska och komplicerade att genomföra om man överväger lämpliga perforeringsdiameter och perforeringsavstånd. Det sägs också i patentskriften att perforeringarna skall ha den inverkan på krutröret att krutröret vid antändningen pressas mot laddkammarens innervägg så att det endast förbränns inifrån. Det är dock tveksamt om

3926 SE Progressiv lcrutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter S1utFÖ.doc detta verkligen skulle fungera i praktiken.

Samma uppfinnare svarar även för US 677,527 från 1901 i vilket han beskriver cirkulär cylindriska artilleridrivrutladdningar, framställda av flera lager av krumböjda mångperforerade krutblock, vilka tillsammans formar laddningar bestående av flera koncentriskt ovanpå varandra rullade mångperforerade krutlager.

Denna patentskrift ger samma intryck som SE 7728, nämligen att uppfinnaren haft en klar blick för behovet av att åstadkomma en hög laddensitet och progressivitet men att han egentligen inte tycks ha haft någon klar praktisk uppfattning om hur laddningen egentligen skulle framställas.

Föreliggande uppfinning hänför sig nu till ett sätt att framställa drivkrutladdningar med mycket hög laddensitet och hög progressivitet och där vi på helt annat sätt än vid tidigare ovan beskrivna teoretiska konstruktioner har förmågan att styra förbränningsförloppet både vad avser energiavgivningen och progressiviteten. I uppfinningen ingår även den i enlighet med därför utmärkande sätt framställda laddningen.

Utgångsmaterialet för laddningen enligt uppfinningen är två eller flera efter varandra och/eller koncentriskt i varandra anordnade radiellt i respektive rördiameters riktning månghålsperforerade krutrör med i tvärsnittsriktningen cirkulära yttre och inre begränsningsytor där krutrörens respektive övertändning genom inhibering och/eller ytbeläggning eller genom beläggning av krutrörens ytteritor med ett mer långsambrinnande krut är så styrd att de förbränns efter varandra men med en viss överlappning. Då krutrören är placerade i varandra skall varje yttre krutrör ha en inre hålighet med en tvärsnittsform anpassad till där i anordnat inre krutrörs ytterdiameter med tillräcklig plats för ovan nämnda ytbeläggningar med förbränningsmodifierande substanser, mera långsambrinnande krut eller motsvarande. Varje krutrör skall vidare i sin helhet vara perforerat med radiella perforeringar anordnade med ett för varje krutrör, med hänsyn till där ingående kruttyp och önskade brinnegenskaper, valt e-mått. Eftersom perforeringarna av praktiska skäl är riktade radiellt mot krutrörets centrumaxel så kommer avståndet mellan perforeringarna att vara något olika vid krutrörens ytter- resp. inneritor (et > e2) men eftersom krutrörsväggarna liksom av praktiska skäl kommer att vara av begränsad tjocklek, dvs. relativt tunna, kommer skillnaden mellan de två e-måtten (e1, e2) att bli allt mindre ju tunnare rören blir. Varje i laddningen ingående krutrör uppvisar således ett mycket stort antal radiella perforeringar där medelavståndet (e3) mellan två vid varandra närliggande perforeringar

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc

Om  $n$  beräknas medelst dels ett första e-mått ( $e_1$ ) mätt vid rörets yttervägg, dels ett andra e-mått ( $e_2$ ) mätt vid rörets innervägg, vilket andra e-mått ( $e_2$ ) är mindre än det första e-måttet p.g.a, att rörets inre omkrets är mindre än dess yttre omkrets.  
Det genomsnittliga e-måttet ( $e_3$ ) för det aktuella krutröret är då lika med  $(e_1 + e_2)/2$ , vilket idealt skall bli lika med det valda emåttet.

E-måttet ( $e_1$ ) mellan perforeringarna vid de olika, i varandra inskjutna, krutrörens ytterperiferi kommer sinsemellan att vid behov kunna korrigeras så att hela laddningens funktion sammantaget består eftersom medel e-måttet ( $e_3$ ) för respektive krutrör tillsammans ger det eftersträvade tryck-våg förloppet.

I detta sammanhang hänvisas till bl. a. Fig. 3 i tidigare nämnda US 677, 527 från 1901 där man trott sig kunna lösa problemet med att ett cylinderböjt ark får olika ytter och innerradier och därmed att de i plant tillstånd gjorda, parallella perforeringarna efter böjningen kommer att ligga på olika avstånd från varandra vid arkets yttre resp. inre begränsningsyta.

Den i nämnda skrift valda lösningen är att komplettera de genomgående perforeringarna med ytterligare brännkanaler anordnade mellan de genomgående kanalerna, vilka ytterligare brännkanaler då är utvändiga, dvs. endast delvis genomgående. Det är dock återigen tveksamt om en sådan tillverkningslösning verkligen skulle fungera i praktiken, eftersom krutarket fortfarande måste böjas till ett rör först efter utförd perforering varigenom drag- och tryckspänningar uppkommer i krutmaterialet.

Dessa drag- och tryckspänningar kan få allvarliga konsekvenser vid avfyrningen av krutladdningen och då speciellt vid extrema omgivningstemperaturer eftersom krutet då kan bli sprött.

I uppfinningen ingår vidare att, för uppnående av den önskade progressiviteten, de olika krutrören åtminstone till en del skall antändas successivt efter varandra men förbrännas med den överlappning som krävs för att ge önskad progressivitet, dvs. önskad successivt ökad krutgasproduktion.

Denna successiva varandra delvis överlappande styrda övertändning av de perforerade krutrören åstadkommes genom att det eller de krutrör, som skall övertändas senare än ett tidigare övertänt krutrör, skall vara inhiberat, belagt eller ytbehandlat längs sina ytter- respektive innerperiferier med en lämplig substans med förmågan att bromsa upp övertändningen av respektive krutrör under en därtill avpassad tidrymd. Även krutrörens gaveländar skall därvid idealt inhiberas, ytbeläggas eller ytbehandlas med någon lämplig substans, för att maximal progressivitet för krutet skall kunna uppnås.

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc

Enligt en särskilt föredragen variant på uppfinningen styrs sålunda förbränningen av de i laddningen ingående krutrören genom att dessas yttertytor helt eller delvis givits en för önskat ändamål avpassad inhibering, ytbehandling eller ytbeläggning som resulterar i en förbränningen av krutrören i en därav styrd förutbestämd ordning med en viss likaledes därav styrd förutbestämd överlappning mellan antändningen av de olika krutrören.

I den grundläggande varianten på uppfinningen utgörs sålunda den kompletta laddningen av ett eller företrädesvis minst två i varandra inskjutna och/eller efter varandra anordnade på valda e-måttsavstånd i krutrörens egna cirkulärt ringformiga tvärsnitt radiellt perforerade krutrör av vilka det krutrör som avses antändas efter det först antända på sin yttre respektive inre cylindriska begränsningsytor och sina gaveländar är behandlat eller belagt med en inhibitorsubstans, som i och för sig kan vara av en tidigare känd typ, alternativt är dessa ytor avskärmat av en ytbeläggning av en mer långsambrinnande substans t ex ett långsambrinnande krut, som alltså först måste brännas bort innan krutröret kan övertändas. Om beläggningen utgörs av ett långsambrinnande krut skulle detta t ex kunna utgöras ett valsat krutband som tillförs de aktuella ytorna genom spirallindning eller på annat sätt.

Övertändningsföljden för de i laddningen enligt uppfinningen ingående krutrören kan alltså

styras helt fritt med övertändning av ett inre krutrör först och därefter ett yttre krutrör eller tvärt om och samma förhållande gäller om krutrören är anordnade efter varandra eller om kombinationer av dessa basvarianter är aktuella.

De olika i en och samma laddning ingående krutrören kan enligt olika utvecklingar av uppfinningen vara framställda av olika sorters krut med olika brinnhastighet och ha perforeringar på olika avstånd dvs, har olika e-mått och därmed även olika brinntider.

Enligt en variant på uppfinningen skall de i tändföljden senare övertända krutrören successivt bestå av allt mera snabbbrinnande krut varigenom laddningens progressivitet ytterligare kan ökas.

I uppfinningen ingår vidare att de olika i varandra inskjutna eller efter varandra anordnade krutrören

åtminstone delvis skall förbrännas överlappande av varandra, vilket innebär att det krutrör som skall antändas och förbrännas före ett efterföljande krutrör företrädesvis bör ha en något längre total brinntid än det senare antända och därmed även ett större e-mått

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc eller skall bestå av ett mer långsambrinnande krut än det krutrör som skall förbrännas därefter.

Den för uppfinningen specifika grundutformningen av laddningen enligt uppfinningen kan förutom vid enhetliga laddningar även användas i de under senare år allt vanligare modularladdningarna vars grundform utgörs av en i ett brännbart hölje inkapslad delladdning med den yttre formen av en kort cylinder med cirkulärt tvärsnitt motsvarande tvärsnittet på den aktuella pjäsens laddutrymme och där valfritt antal dylika delladdningar kan kopplas samman för att ge önskad skottvidd.

I uppfinningen ingår vidare att det utrymme som blir kvar invändigt inne i den innersta av de för uppfinningen kännetecknande perforerade krutrören eller krutcylindrarna kan utnyttjas för en startsats av löst liggande komat krut av för önskad effekt lämplig typ.

En ytterliggare fördel med laddningar av den för uppfinningen kännetecknande typen är att dessa genom att de är uppbyggda av perforerade i varandra trädde krutrör får en mycket god egen hållfasthet och de blir därför av hållfasthetsskäl inte beroende av några yttre hylsor av metall eller annat styvt materia. Istället kan hylsorna ersättas av valfritt lätt och brännbart väder-, slit- och klimatskydd.

Grundkomponenten i produkten enligt uppfinningen är sålunda de radiellt perforerade krutrören vilka alltså kan kombineras på ett stort antal olika sätt anordnade i varandra och/eller efter varandra eller både och, och vars eventuellt fria inre volym i sin tur kan fyllas med varje annan typ av löst liggande krut såsom olika typer av komat krut eller s.k.

stuckna rör eller flerhålskrut allt efter de brinnegenskaper som önskas för den kompletta laddningen. I samma utrymme kan även den laddningen initierande tändskruven anordnas.

#### FIGURFÖRTECKNING

Uppfinningen har i sin helhet definierats i de efterföljande patentkraven och den skall nu endast något närmare beskrivas i samband med efterföljande figurer.

Av dessa visar Fig. 1 en stark förstoring av en liten del av ett perforerat krutblock,

Fig. 2 en del av ett längdsnitt av en principiell trerörs drivkrutladdning,

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc

Fig. 3 ett tvärsnitt av laddningen enligt Fig. 2

Fig. 4 ett delvis snittat komplett skott

Fig. 5 en utskuren förstoring ur Fig. 4 i enlighet med markeringen på Fig. 4 och

Fig. 6 en generell tryck-tid kurva som för en laddning av den på

Fig. 3 till 5 visade typen markerar trycket i eldröret bakom en projektil under dess väg genom eldröret medan

Fig. 7a-c, via tvärsnitt genom några laddningar, olika övertändningsmöjligheter för dessa och

Fig. 8 ett längdsnitt genom en laddning bestående av flera såväl i varandra som efter varandra anordnade perforerade krutrör

#### DETALJERAD UTFÖRANDEBESKRIVNING

Fig. 1 visar alltså i stark förstoring en liten del av ett perforerat drivkrutblock 1 med ett mycket stort antal

perforerings- eller tändkanaler 2.

Drivkrutblockets 1 yttre konfiguration kan vara kubformad, rörformad eller ha varje annan form.

Figuren 1, som visar delen av krutblocket 1 i vy tvärs blockets perforerings- eller tändkanaler, har främst till uppgift att förtydliga brinnförloppet vid ett perforerat månghålskrut. Utgångspunkten blir därvid de teoretiska brinncirklarna 3-9 som tillsammans bildar ett tänkt sju-hålskrut, som eftersom det utgör en inre del av krutblocket 1, efter sin antändning kan anses förbrinna enbart via sina resp. perforerings- eller tändkanaler 2.

Krutförbränningen blir då från respektive krutkanal

2 och radiellt utåt i pilarnas riktning.

Av figuren framgår sålunda att krutets brinnarea successivt ökar med brinntiden, dvs. krutets förbränning blir progressiv tills förbränningen möts i de på figuren utritade brinncirklarnas 3-9 inbördes tangeringspunkter. Som framgår av figuren blir det även några små på figuren streckade krutmängder x kvar i hörnen mellan brinncirklarna och de krutmängderna förbränns tillsammans med krutblockets yttertorer degressivt.

Det degressiva bidraget kan dock anses försumbart relativt det progressiva

Krutets e-mått representeras alltså på Fig. 1 av kantavståndet mellan två närliggande tändkanaler 2 eller två varandra tangerande cirklars 3-9 sammanlagda radier minus en tändkanals diameter.

Med tanke på ett drivkruts egen brinnhastighet och det faktum att drivkrutladdningen vid eldrörsvapen skall ha avlämnat sin energi till den ur vapnet avfytrade projektilen innan projektilen lämnat eldröret ligger e-måttet som regel mellan 0,5 mm och 10 mm, men företrädesvis mellan 1 mm och 4 mm.

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc

På Fig. 2 och 3 illustreras den egentliga uppfinningen i form av en för eldrörsvapen avsedd drivkrutladdning bestående av tre i varandra inträdda krutrör 10, 11 och 12, där dels varje yttre krutrör är iniberat, ytbehandlat med en övertändningsfördröjande substans eller ytbelagts med ett skikt av ett övertändningsfördröjande krut på såväl den egna utsidan som insidan samt gaveländarna.

Dessa förbränningsmodifierande skikt har på figuren fått beteckningarna 13, 14, 15 och 16 samt vid resp. gaveländarna 17 resp. 18 där dessa senare beteckningar gäller samtliga gaveländar för krutrören 10-12. Den för styrningen av förbränningen nödvändiga iniberingen, ytbehandlingen eller ytbeläggningen av åtminstone vissa av krutrören kan även kombineras eller delvis ersättas med att dessa krutrör inte görs helt genomstuckna mot rörens insidor.

Om övertändningen av krutrören förutsättes ske inifrån och utåt skulle alltså vid denna variant en mindre mängd krut behöva brännas av innan brinnkanalerna eller perforeringarna blir tillgängliga för övertändning. Ett annat sätt att fördröja övertändningen mellan de olika perforerade krutrören och som finns illustrerat på Fig. 8 går ut på att man skiljer de olika krutrören från varandra med ett separationsskikt av ett krut som på motsvarande sätt först måste brännas bort innan nästa krutrör kan övertändas.

Vid laddningar innehållande flera av de för uppfinningen kännetecknande krutrören är sålunda avsikten den att de olika krutrören skall antändas efter varandra men innan ett redan antänt krutrör helt har hunnit brinna ut.

Om sedan ett tidigare antänt krutrör är ett yttre eller ett inre krutrör är rent idémässigt av mindre betydelse. Varje krutrör är vidare i sin helhet mångperforerat i enlighet med redan inledningsvis diskuterade principer.

Som framgår av Fig.3, där alltså endast några få perforeringar 19, 20 och 21 för tydlighets vinnande ritats ut, innebär en likformig perforering runt om ett runt krutrör att perforeringarna måste riktas radiellt och därmed kommer de att närma sig varandra inåt mot rörets insida och med tanke på e-måttets redan diskuterade betydelse för krutets förbränningskaraktäristika innebär det en klar fördel om rörformig laddning består av flera tunnare i varandra trädde rör där perforeringsavståndet för varje rör är korregerat för att ge bästa möjliga kompromiss.

Till denna möjlighet att styra krutets förbränningskaraktäristika kommer så grundidén att inibera utanförliggande alternativt innanförliggande krutrör, så att dessa tänds successivt i en på förhand bestämd ordning med en viss inbördes överlappning samtidigt som det sammanlagda krutgasgenereringen från samtliga samtidigt

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc  
brinnande krutrör aldrig tillåts generera ett sammanlagt krutgastryck som överstiger den aktuella utskjutningsanordningens  $P_{max}$ , dvs. dess högsta tillåtna eldrörstryck men däremot under hela utskjutningsförloppet ligger så nära det maxtryck man kan tillåta under kontinuerligt bruk.

Detta senare tryck brukar benämnas  $P_{mop}$  (maximum operational pressure).

Det inre krutrörets 10 inre hålighet 22 ger som tidigare antytts plats för en tändskruv plus en eventuell tändladdning av valfri kruttyp.

Den på Fig. 2 och 3 visade laddningen kan i sig anses utgöra ett exempel på en s.k.

modularladdning, dvs, en typ av standardladdning av vilka flera kan kombineras till en komplett drivladdning. Laddningens yttre inhiheringsskikt 16-18 kan därvid vara utformat så att de även fungerar som väder- slit- och klimatskydd.

Rätt utförd ger en dylik laddning ett Tryck- Våg förlopp av den på Fig.6 visade typen där först ett krutrör t ex det inre krutröret 10 antänds och tack vare den egna perforeringen ger ett progressivt brinnförlopp i enlighet med kurvdelen 10' som når sitt maximum vid 10"

varefter krutgasbildningen i höjd med 10" från detta krutrör börjar avta men eftersom krutröret 11 vid en övertändning av krutrören inifrån och utåt i så fall redan övertänts innan krutröret 10 nått sitt maximum kommer krutgasbildningen från detta andra krutrör att samtidigt på allvar börjar ge ett krutgastillskott medan krutröret 10 brinner ut.  
Kurvan 12 på

Fig. 6 visar det i varje tillfälle i eldröret bakom den utskjutna projektilen tillgängliga krutgastrycket. Krutröret 11 bidrar alltså nu med den progressiva kurvdelen 11' och begränsar alltså därmed kurvans nedåtgående tendens samtidigt som krutröret 11 ger ett maximum vid 11". På motsvarande sätt som för krutröret 10 kommer krutröret 11 avtagande krutgasavgivning resultera i en svag nedåtgång för den sammantagna krutgasbildningen vid 11 "samtidigt som krutgastillskottet från krutröret 12 på motsvarande sätt ger sitt bidrag i form av en svag uppgång vid 12', samt ett maximum vid 12" varefter hela tryckkurvan snabbt faller så att krutgastrycket bakom den avfytrade projektilens vid dennas mynningspassage är så lågt att projektilens inriktning i den avsedda banan ej störs.

I Fig. 6 finns vidare utritat dels det maximalt tillåtna eldrörstrycket för ett enskilt skott Pmax, dels Pmpo (maximum operational pressure) som man vid kontinuerligt bruk vill ligga så nära som möjligt för att få maximal skottvidd.

Den teoretiskt optimala kurvan för en drivkrutladdning har på figuren fått beteckningen Poptimal (på figuren betecknad med kryss) och den typ av Tryck -Våg kurva som dagens laddningar av konventionellt komat krut ger upphov till har givits beteckningen Pnormal. Eftersom det kornade krutet har en

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc ofantlig startbrinnya ger det mycket snabbt upphov till ett maxtryck som sedan faller på ett alldeles för tidigt stadium.

Som framgår av figuren ligger däremot det enligt uppfinningen erhållna resultatet mycket nära det teoretiskt optimala värdet.

Den här gjorda tryck-våg diskussionen gäller även för laddningen enligt Fig. 4 och Fig. 5. Som även framgår av kurvan är det ett krav att krutgasavgivningen i huvudsak helt skall ha upphört strax innan projektilen lämnar eldrörsmynningen.

Det på Fig. 4 och delvis på Fig. 5 illustrerade kompletta skottet 23 innefattar en underkalibrerad pansarbrytande pil 24 med tillhörande drivspegel 25, en hylsa 26 med botten 27 samt en av de tre i varandra inskjutna krutrören 28-30 och den långa tändskruven 31 med dess på Fig.5 utritade tändöppningar 32.

Av Fig.5 framgår vidare att laddningen (den är ju delvis snittad på figuren) består av tre i varandra inskjutna krutrör 28-30 där de bågge yttre krutrören 28 och 29 är inhiherade på

alla sina utsidor 33-36 samt även på de på figuren ej medtagna ändgavlarna.

Av Fig. 4 framgår även att de olika krutrören 28-30 åtminstone vad avser krutröret 30 i förhållande till krutrören 28 och 29 är av olika tjocklek samt att deras perforeringar samtliga med beteckningen 37 är gjorda på olika e-mått (i Fig. 4 har perforeringarna 37 ej ritats ut eftersom figurens skala inte tillåtit detta).

I en utveckling av uppfinningen ingår vidare att de olika krutrören är av olika typer av krut med olika brinnhastigheter varvid ett snabbare krut företrädesvis utnyttjas i krutrör som skall antändas senare och ett något mera långsambrinnande krut i de först antända krutrören.

Fig. 7 a-c visar som redan antytts några olika varianter för övertändningen mellan de olika krutrören. Varje annan variant som ligger inom den för uppfinningen utmärkande grundtanken är även tänkbar.

Laddningen enligt Fig. 7 a innefattar sålunda tre radiellt perforerade krutrör 39-41 av den för uppfinningen kännetecknande typen.

Pilen a markerar att övertändningen av krutrören

är avsedd att ske inifrån laddningens mitt och utåt. De yttre krutrören 40 och 41 förutsättes därför vara

inhiberade eller ytbehandlade på tidigare diskuterat sätt så att den önskade delvis överlappande inbördes fördröjda övertändningen erhålles.

Fig. 7 b visar likaledes en laddning bestående av tre i varandra anordnade krutrör 42-44 där

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc

övertändningen förutses ske såväl utifrån och inåt enligt pilen b som inifrån och utåt enligt pilen c. Vid denna variant är det således det mitre krutröret 43 som givits inhiberade eller ytbehandlade övertändningsfördröjande yttertor.

Givetvis är samtliga i laddningen ingående krutrör radiellt perforerade.

De kan även vara av olika kruttyper med olika brinnhastigheter.

Fig.7 c slutligen visar en tvårörs krutladdning bestående av de radiellt perforerade krutrören 45 och 46 där den yttre ytan hos det yttre krutröret 46 är förhindrad att brinna t.ex, genom en utförd inhibering.

Nämnda två krutrör 45, 46 är avsedda att övertändas inifrån och utåt i enlighet med pilen d, men i detta utföringsexempel bromsas övertändningen mellan krutrören 45, 46 av ett skikt 47 som är anordnat mellan krutrören 45, 46 eller av en ytbeläggning 47 av det yttre krutrörets 46 inneryta innefattande ett långsambrinnande krut 47, som måste brännas bort innan detta krutrör 46 kan övertändas.

Fig.8 avslutningsvis visar i längdsnitt en del av en utvecklad variant på laddningen enligt uppfinningen bestående av flera efter varandra och i varandra anordnade radiellt perforerade krutrör (som på flera av de tidigare figurerna har figurens skala ej tillåtit en direkt utritning av perforeringarna).

På figuren visas fyra olika krutrör 48-51, där krutrören och 51 är anordnade inne i krutrören 48 resp. 49.

Krutrörets 48 samtliga ut och insidor

20 förutsättes vara inhiberade eller ytbehandlade medan krutröret 49 är ytbelagt med eller kanske snare inbäddat i ett fördröjande krut 52.

För att exemplifiera uppfinningens flexibilitet förutsättes de i laddningen ingående krutrören vara av olika kruttyper.

På figuren visas även delar av en tändskruv 53 samtidigt som det fria utrymmet 54 i de inre krutrörens 50, 51 mitt avses vara utfyllt med löst liggande komat initieringskrut.

3926 SE Progressiv krutdrivladdning med hög laddensitet (2005-07-06) PRV original ändrat efter SlutFÖ.doc

SAP 3926 SE